



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 45 897 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**E 01 F 9/00**  
E 01 F 15/00  
G 01 K 11/12

②① Aktenzeichen: 100 45 897.1  
②② Anmeldetag: 16. 9. 2000  
④③ Offenlegungstag: 28. 3. 2002

DE 100 45 897 A 1

⑦① Anmelder:  
Späth, Bernd, 74248 Ellhofen, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Reflektierende Elemente zur Warnung vor Frostgefahr, insbesondere zum An- oder Einbau in Strassenleitpfosten
- ⑤⑦ Bei dieser Erfindung handelt es sich um thermo-sensitive, reversibel farbverändernde Produkte, welche insbesondere in Straßenleitpfosten untergebracht sein können und es jedem Verkehrsteilnehmer ermöglichen, sich im voraus auf örtlich vorhandene Temperaturbedingungen und somit eventuelle Glättegefahr einzustellen. Mit dieser Erfindung kann ein flächendeckendes Verkehrssicherheitssystem eingesetzt werden, das viele Schäden und Unfälle, mit und ohne Personenschaden, verhindert.

DE 100 45 897 A 1

## Beschreibung

## Einleitung

[0001] Bei dieser Erfindung handelt es sich um neuartige, thermo-sensitive, farbverändernde Reflexzeichen oder sämtliche Elemente mit vergleichbaren Eigenschaften, die für die unten beschriebenen Anwendungen geeignet sind. Diese farbverändernden Elemente, welche z. B. auf, in oder an Fahrbahnmarkierungen, insbesondere Leitpfosten, aber auch auf sonstigen entsprechenden Oberflächen, angebracht werden können, sollten als Reflexzeichen ausgebildet sein.

[0002] Diese Reflexzeichen oder vergleichbare Elemente, können im großen und ganzen ähnlich aufgebaut sein wie diejenigen, welche zur Zeit üblicherweise im Straßenverkehr zur Anwendung kommen.

[0003] Ihre hauptsächliche Andersartigkeit wird durch eine spezielle Beschichtung, bzw. einen besonderen Farbauftrag erreicht, die auf der Oberfläche des Reflexzeichens aufgebracht werden können und die thermo-sensitive Kristalle enthalten. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, diese Kristalle, z. B. in Granulatform, Kunststoffrohmaterial zur Herstellung des Reflexzeichens als Additiv beizumischen. Zusätzlich besteht noch die Möglichkeit, die Temperaturveränderung mit Flüssigkristallmaterialien darzustellen.

## Stand der Technik

[0004] Leitpfosten sind eine Leiteinrichtung, die die seitliche Grenze des Verkehrsraumes und den Verlauf der Straße anzeigt.

[0005] Die heutzutage benutzten Leitpfosten sind weiß, 12 cm breit und ihre Höhe beträgt 100 cm über dem Fahrbahnrand. Sie können aus Beton, Stahlblech aber insbesondere aus Kunststoff hergestellt sein. Sie besitzen sogenannte Tages- und Nachtkennzeichen. Das Tageskennzeichen ist ein 25 cm hoher schwarzer Streifen, der, mit einer Neigung von 30° von der Außenseite der Straße nach der Fahrbahnseite fallend, unter einem 20 cm hohen weißen Kopf angebracht ist. Durch diese Neigung des Streifens unterscheiden sich die Leitpfosten auf der linken und rechten Seite der Straße. Dies erleichtert in Krümmungen das Zurechtfinden vor allem bei Neuschnee und Nebel. Die schwarze Farbe hebt das darin befindliche Reflexzeichen aufgrund des starken Kontrastes sehr deutlich hervor.

[0006] Als Nachtkennzeichen dienen Reflexzeichen. Sie sind auf der rechten Straßenseite als senkrecht stehendes Rechteck mit den Maßen 4 x 18 cm ausgebildet. Auf der linken Straßenseite wird das Nachtkennzeichen durch zwei im Abstand von 10 cm übereinander angebrachten, runden Reflexzeichen mit einem Durchmesser von 6 cm dargestellt. Die Nachtkennzeichen sind im Regelfalle auf beiden Seiten weiß. Zur Fahrbahn einspringende Abschnitte des Straßenrandes enthalten Leitpfosten mit gelben Nachtkennzeichen. Das gleiche gilt für Eckleitpfosten an Straßeneinmündungen.

[0007] Für die weißen Reflexzeichen sind Reflexstoffe zu wählen, die das Licht in der Farbe der Scheinwerfer zum Ausgangspunkt zurückstrahlen. Für die gelbe Reflexzeichen solche, die das Licht im Farbton RAL 1007-840 R oder einem möglichst ähnlichen Farbton zurückwerfen.

[0008] Der gegenseitige Abstand der Leitpfosten längs der Straße beträgt in der Geraden und in der Ebene 50 m. In Kurven oder auf unübersichtlichen Strecken werden z. T. deutlich mehr dieser Leitpfosten aufgestellt. Des weiteren verfügen diese Leitpfosten oft auch über schwarze dreieckige Pfeile, welche das nächstliegende Notruftelefon anzei-

gen.

[0009] Um das Fahren in der Dunkelheit, bei Nebel oder bei Neuschnee zu erleichtern, ist anzustreben, daß die Straßenzüge durchgehend mit Leitpfosten ausgerüstet werden. Vorzugsweise sollen Leitpfosten auf den Teilstrecken durchgehend angeordnet werden, wo häufig Änderungen des Straßenquerschnitts und des Straßenverlaufs auftreten.

## Allgemein

[0010] Um den Verkehrsteilnehmern so viel wie möglich unnütze, bzw. verwirrende oder mißverständliche Informationen im Straßenverkehr zu ersparen, sollte man bestrebt sein, dem Verkehrsteilnehmer nur tatsächlich wichtige Informationen zukommen zu lassen. Die wichtigsten Informationen im Straßenverkehr bestehen darin, den Verkehrsteilnehmer rechtzeitig vor Gefahren zu warnen.

[0011] Eine der heimtückischsten Gefahren im Straßenverkehr stellt, laut Statistik, die Glättegefahr dar.

[0012] Die sinnvollste Verwendung von Gefahrenzeichen besteht darin, den Verkehrsteilnehmer vor momentan akuten Gefahren zu warnen. Meine Erfindung bietet ein Glatteiswarnsystem, das sich durch die folgenden Elemente auszeichnet:

- a. flächendeckend
- b. jedem Verkehrsteilnehmer, unabhängig von der persönlichen Sicherheitsausrüstung, zugänglich
- c. zu jeder Zeit (Tag oder Nacht) verfügbar
- d. für jeden sichtbar
- e. kostengünstig
- f. einfach zu installieren
- g. ohne überflüssige Zusatzelemente (Extraaufstellungsmöglichkeiten, zusätzliche Informationsvielfalt (Schilderwald) etc.)
- h. zieht nur die Aufmerksamkeit auf sich zum eigentlichen Gefahren-Zeitpunkt, zusätzliche Verwirrung wird vermieden
- h. komplett ohne Energieversorgung (keine Zusatzkosten, keine Ausfallprobleme)
- i. Vorwarnzeit vor eigentlichem Eintritt der Gefahr (Farbverlauf)

[0013] Meine Erfindung macht sich sowohl die Rückstrahlungseigenschaften (besonders nachts) der integrierten Rückstrahler, als auch das flächendeckende Vorhandensein von Leitpfosten zunutze.

[0014] Die einfachste Möglichkeit wäre es, die normalen, bereits vorhandenen Reflexzeichen durch leicht veränderte, thermo-sensitive zu ersetzen.

[0015] Diese farbverändernden, ganz oder teilweise aus thermo-sensitiven Materialien bestehenden Reflexzeichen können so konstruiert sein, daß sie die Eigenschaft besitzen, sich bei einem Temperaturrückgang, welcher sich dem Nullpunkt (Gefrierpunkt) nähert, diesen evtl. erreicht und auch überschreitet, sich farblich zu verändern, d. h. man sieht sofort an der vorher definierten, auftretenden Farbe, daß sich die Temperatur dem Gefrierpunkt annähert.

[0016] Diese thermo-sensitiven Eigenschaften können z. B. durch Chromaclear-Farben oder andere Farben oder Granulate mit thermo-sensitiven Kristallen erreicht werden, sowie auch mit Flüssigkristallmaterialien.

[0017] Die absolute Neuigkeit besteht bei dieser Erfindung darin, daß diese Farben auf, an, in Vertiefungen an, etc. Leitpfosten in Kombination mit reflektierenden Körpern oder Folien, für Sicherheitszwecke besonders im Straßenverkehr preisgünstig und flächendeckend eingesetzt werden können. D. h., kurz bevor die Außentemperatur unter die 0-

Grad Marke sinkt, verändert sich die Farbe entweder von durchsichtig in eine Farbe oder von einer Farbe nach durchsichtig.

[0018] Mit diesen thermo-sensitiven Materialien bietet sich zum ersten Mal die einmalige Möglichkeit, mit relativ geringen finanziellen Aufwendungen ein flächendeckendes Sicherheitssystem aufzubauen, welches es jedem Verkehrsteilnehmer bei Tag und bei Nacht – unabhängig von der jeweiligen Fahrzeugausstattung – ermöglicht, sicher festzustellen, wann eine drohende Glatteisbildung einsetzen kann.

[0019] Dieses Sichtbarwerden einer Gefahr erfolgt über den schon erwähnten Farbumschlag, so daß dann beim Erreichen der 0-Grad-Grenze eine entsprechende, definierte Signalfarbe jedem Autofahrer deutlich vor Augen führt, daß jetzt Glatteisgefahr droht.

[0020] Am einfachsten ist dies zu bewerkstelligen, durch Austausch der Reflexzeichen, die momentan noch in den Leitpfosten vorhanden sind. Die Vorteile hierbei sind geringe Kosten, sowie die sehr einfache Installation dieser thermo-sensitiven Reflexzeichen.

[0021] Die Sicherheitsaspekte sind nicht von der Hand zu weisen. Mit dieser Erfindung ist es möglich, ohne aufwendige elektronische Meß- und Regeltechnik ein über das gesamte Land verteiltes Sicherheitsnetz zu spannen.

[0022] Nicht jedes Auto verfügt über ein Außenthermometer, jedoch selbst wenn dies der Fall wäre, würde ein solches Außenthermometer bei weitem keine so umfassende Sicherheit bieten, da der Fahrer nicht permanent das Thermometer im Auge behalten kann und es auch nicht tun wird. Die Straße aber, und somit auch die Leitpfosten, werden vom Fahrer während der Fahrt, automatisch, immer und kontinuierlich im Auge behalten.

[0023] Außerdem ist es bei einem Außenthermometer nicht immer gewährleistet, daß eine angezeigte Außentemperaturmessung während der Fahrt 100% der tatsächlichen Außentemperatur entspricht (Fahrwind, Eigenwärme des Autos, etc.). Das auf thermo-sensitiven Eigenschaften beruhende Sicherheitssystem hingegen, nimmt alle tatsächlich jeweils vor Ort herrschenden Temperaturen auf und zeigt diese durch Farbveränderung an.

[0024] Durch die flächendeckende Aufstellung der Leitpfosten (die mit thermo-sensitiven Eigenschaften ausgerüstet sind), kann jeder Teilnehmer am Straßenverkehr die vor Ort herrschende Gefahrensituation korrekt einschätzen und sein Verhalten darauf abstimmen. Diesen einmaligen Vorteil sollte man sich auf jeden Fall zu nutze machen.

[0025] Weiterhin kommt hinzu, daß die Kosten im Verhältnis zum Nutzen absolut minimal sind, im Vergleich mit Alternativkonzepten. Die Anwendung erfordert weder zusätzliche Kapazitäten an Personen noch die Aneignung neuen Wissens für die Mitarbeiter, die das System installieren.

#### Beschreibung

A. Die Verwendung von thermo-sensitiven Produkten, insbesondere ausgebildet als Reflexzeichen, in Verbindung mit dem Einbau in einen Leitpfosten, könnte folgendermaßen aussehen

#### Beispiel 1

[0026] Die in Deutschland gebräuchlichen Leitpfosten sind immer gleich konstruiert. Auf der Vorderseite befindet sich ein senkrechtes Reflexzeichen (Z. 1a, P. 3a) und auf der Rückseite zwei runde Reflexzeichen (Z. 1b, P. 3b). In Zeichnung 2 sind beide im Straßenverkehr momentan gebräuchlichen Reflexzeichen aufgeführt, 2a zeigt die orange-gelben

runden und rechteckigen Reflexzeichen (RAL 1007-840 R), sowie 2b die weißen runden und rechteckigen Reflexzeichen. Normalerweise sieht der Autofahrer die in Zeichnung 3 dargestellten weißen Reflexzeichen, d. h. in 3a die zwei runden Reflexzeichen, die am linken Fahrbahnrand im schwarz gefärbten Bereich des Leitpfostens angebracht sind. Zeichnung 3b zeigt das rechteckige Reflexzeichen, das ebenfalls im schwarzen Bereich des Leitpfostens angebracht ist, den der Verkehrsteilnehmer am rechten Fahrbahnrand sieht.

[0027] In Zeichnung 4 ist nun die erste Variante eines thermo-sensitiven Reflexzeichens dargestellt. Zeichnung 4a zeigt, wie Zeichnung 3a, die auf der linken Seite der Fahrbahn angebrachten Reflexzeichen, jedoch ist hierbei das obere runde Reflexzeichen mit thermo-sensitiven Materialien behandelt, so daß sich dieses Reflexzeichen bei der Annäherung an den 0-Grad Punkt dementsprechend farblich verändert. Zeichnung 4b zeigt das sich auf der rechten Seite des Fahrbahnrandes befindliche rechteckige Reflexzeichen, welches, wie hier dargestellt, in der oberen Hälfte mit thermo-sensitiven Materialien behandelt wurde und sich ebenfalls bei Annäherung an den Nullpunkt farblich verändert.

[0028] Die in Zeichnung 4a und 4b dargestellte farbliche Veränderung, vollzieht sich von z. B. weiß (nicht sichtbar bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt, vergleiche Z. 3a und 3b), nach blau. Diese Farbwahl wird vorgeschlagen, weil die Farbe Blau am ehesten mit Kälte und Eis assoziiert wird (z. B. Signalblau RAL 5005 oder Verkehrsblau RAL 5017). Jedoch ist jede Farbkombination möglich und frei wählbar. Es wurde hier der obere Bereich der Reflektoren thermo-sensitiv gestaltet, da er besser wahrgenommen werden kann als tiefer liegende Signalzeichen.

[0029] Die beiden runden Reflexzeichen können natürlich auch beide, bzw. die rechteckigen vollständig thermo-sensitiv gestaltet sein.

[0030] Wenn man die Art von Reflexzeichen verwendet, die auch heute schon im Einsatz sind, und diese wie oben angegeben, thermo-sensitiv gestaltet dann wäre erstens die Einheitlichkeit und zweitens die problemlose Auswechslung z. B. beschädigter Teile ohne großen Aufwand möglich.

#### Beispiel 2

[0031] In Zeichnung 5 ist das Oberteil eines Leitpfostens dargestellt, mit P. 1 ist die freie, weiße Fläche an oberster Stelle gekennzeichnet. Diese Fläche bietet sich aus mehreren Gründen an, eine thermo-sensitive Markierung i aufzunehmen. Sie ist an oberster Stelle des Leitpfostens, daher immer gut sichtbar, trägt normalerweise nur an ihrer der Straße zugewandten Seite kleine Symbole (Z. 5. P. 2., Richtungspfeile für Notruftelefone), ist aber sonst frei von Markierungen und Symbolen. Weiterhin ist durch den geneigten schwarzen Querbalken im Gegensatz zu der weißen Farbe ein scharfer Kontrast gegeben, der den Kopf des Leitpfostens zusätzlich hervorhebt (gilt für Vorder- und Rückseite des Leitpfostens Z. 7a und 7b).

[0032] Zeichnung 6a und 6b zeigt die zwei Gefahrenzeichen, die am ehesten mit Kälte, Glätte, Schleudergefahr assoziiert werden. Da diese Zeichen jedem Verkehrsteilnehmer bekannt sind, und die Symbolik eindeutig sein dürfte, bietet es sich an eines, beide oder eine Kombination dieser Zeichen für die Darstellung der Gefahr einer plötzlich einsetzenden Straßenglätte zu nutzen.

[0033] Dies könnte wie folgt aussehen, siehe Zeichnung 8.

[0034] Im oberen Bereich des Leitpfostens kann das Schnee- bzw. Eiskristallsymbol von Zeichnung 6a, das

Schleudersymbol von Zeichnung 6b, bzw. jedes andere, dafür geeignete Symbol, in thermo-sensitivem Material auf oder angebracht werden.

[0035] Die Anzahl der Symbole, die Anordnung bzw. die Art der Anbringung der Symbole (des Symbols) kann frei gewählt werden. Jedes dafür geeignete Symbol und jeder Art der Anbringung im, auf oder am Leitpfosten, die für diesen Zweck geeignet und möglich sind, kann genutzt werden.

[0036] Die Symbole können sowohl als Reflexzeichen in der gleichen Art und Weise eingesetzt werden, wie in Zeichnungen 2-4, als auch als farbverändernde Folien und, bei Bedarf, als weiße Folien die nur zur Zeit der Annäherung an den Nullpunkt die darunter liegende, reflektierende Signalfarbe sichtbar werden lassen (in der Zeit wo keine Glättegefahr herrscht, nimmt der Verkehrsteilnehmer keine verwirrenden Zusatzinformationen auf, was dem allgemeinen Trend entgegenkommt, den Schilderwald abzubauen).

B. Die Verwendung von weiteren thermo-sensitiven Produkten, insbesondere ausgebildet als Reflexzeichen, könnte folgendermaßen aussehen

[0037] Die thermo-sensitiven Produkte, vergleichbar mit den oben erwähnten, können natürlich auch an vielen anderen dafür geeigneten Stellen auf oder angebracht werden, um den Verkehrsteilnehmern eine Annäherung an den Gefrierpunkt anzuzeigen.

[0038] Mögliche Anwendungsformen bestehen darin, thermo-sensitive, insbesondere reflektierende, Produkte an bereits bestehenden oder extra aufzustellenden Gegenständen im Bereich der Fahrbahn anzubringen.

[0039] Des weiteren besteht die Möglichkeit, thermo-sensitive Lacke oder Farben, unter Benutzung spezieller festgelegter Schablonen, in allen dafür geeigneten Anwendungen auf oder anzubringen, d. h. sprühen, verstreichen, etc. Dies könnte z. B. in Form von thermo-sensitiver, reflektierender, im Bereich der 0-Grad Grenze farbverändernder Markierungsfarbe auf der Fahrbahn (z. B. als Mittelstreifen, Randstreifen, etc.) geschehen. Siehe Zeichnung 9.

[0040] Die hier beschriebenen Produkte eignen sich insbesondere zur innerstädtischen Anwendung im Straßenverkehr, da keine Leitpfosten gesetzt sind, jedoch Verkehrsschilder, Strommasten, Ampeln etc. die Möglichkeit einer Anbringung bieten.

[0041] Zusätzlich besteht natürlich immer die Möglichkeit, Produkte zu entwickeln, die in ihren Funktionen den oben beschriebenen ähneln, jedoch so gestaltet sind, daß sie in der warmen Jahreszeit entfernt werden können.

[0042] Natürlich kann ihre Form und Anbringungsart insofern modifiziert werden, daß ein schnelles und einfaches Anbringen und auch das Wiederentfernen, durch dafür geeignete Personen möglich ist.

[0043] Weiterhin sollte man eventuell darauf achten, durch ein spezielles Befestigungssystem zu verhindern, daß unbefugtes Entfernen allzu leicht möglich ist.

C. Die Verwendung von weiteren thermo-sensitiven Produkten, könnte für den Privatbereich folgendermaßen aussehen

[0044] Auch hier finden thermo-sensitive Produkte ihre Anwendung, die durch Farbveränderung eine Annäherung an die 0-Grad Grenze anzeigen. Hier kann die Kenntlichmachung ebenso über reflektierende wie auch über nicht-reflektierende Farbveränderungen erfolgen.

[0045] Anwendungsbeispiele sind: Anbringung an einer vom Haus sichtbaren Stelle im Außenbereich, um sich vor Abfahrt bzw. vor Verlassen des Hauses auf mögliche Glätte-

gefahr einzustellen.

[0046] Hier bietet sich zum Beispiel das bei 0°C sichtbar werdendes Bild eines Schneemanns an, der unter einer Folie mit thermo-sensitivem Farbauftrag zum Vorschein kommt. Natürlich ist auch die Stelle an der ein solches thermo-sensitives Element angebracht werden kann, frei wählbar, z. B. Garage, Hauswand, Mauer, Gebäude, Bäume etc.

[0047] Genauso kann aber natürlich jedes andere Symbol, Schrift, Bild usw. dazu benutzt werden, unter Zuhilfenahme von thermo-sensitiven Materialien, die Annäherung an die Frostgrenze sichtbar zu machen.

[0048] Natürlich können diese die Frostgrenze anzeigenden Produkte auch für das Anbringen an Fahrzeugen konstruiert sein, und dadurch immer den jeweils anderen Verkehrsteilnehmer auf eine Gefahrensituation aufmerksam machen, vergleiche z. B. Blinker, Nebelscheinwerfer, Warnblinkanlage, Abblendlicht bei Motorradfahrern (tagsüber) etc.

Die thermo-sensitive Gestaltung kann wie folgt vorgenommen werden

[0049] Unter Verwendung von thermo-sensitiven Farben (z. B. Chromaclear Farben), die temperatur-reagierende Kristalle beinhalten. Diese Farbe kann z. B. im Siebdruckverfahren auf Folien oder andere Untergrundflächen aufgebracht werden, und eignet sich deshalb zur oben angegebenen Benutzung. Um der Farbe eine bessere Abriebfestigkeit zu geben, kann die getrocknete Oberfläche z. B. mit Polyester- oder Polypropylenlaminat überzogen werden.

[0050] Diese Farben haben die Eigenschaft, bei bestimmten Temperaturen sich zu verändern, d. h. eine Farbe wird entweder transparent bei angegebener Temperatur oder sie wechselt von transparent in eine angegebene Farbe.

[0051] Damit ergibt sich die Möglichkeit, durch eine gezielte Farbkombination bzw. Untergrundfarbe, bei bestimmten Temperaturen definierte Farben zu erhalten. Bei Bedarf auch reflektierend.

[0052] Außer den beschriebenen Chromaclear Farben gibt es auch temperatur-reagierendes Granulat, welches zusammen mit einem zu verwendenden Kunststoffgranulat vor dem Schmelzprozeß vermischt wird und nach der Verarbeitung, z. B. mittels Formwerkzeugen, ist das entstandene Endprodukt ebenso temperatur-reagierend/farbverändernd, wie Folien und andere thermo-sensitive Produkte. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Flüssigkristallfarbe, welche z. B. bei Temperaturmeßstreifen (Thermometer) zur Anwendung kommt, für die oben beschriebenen Anwendungen einzusetzen. In erster Linie in Form von reflektierenden, temperatur-anzeigenden Folien.

[0053] Weiterhin ist es wichtig, in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, daß sowohl die oben beschriebenen thermo-sensitiven Farben, z. B. Chromaclear Farben, als auch das thermo-sensitiv reagierende Granulat eventuell die Eigenschaft aufweisen können, daß der Farbumschlag zwar bei einer definierten Temperatur vollständig abgeschlossen ist, jedoch schon bei einer Annäherung an diese Umschlagtemperatur eine leichte Einfärbung erkennen läßt, beispielsweise bei Ausgangsfarbe "farblos", Umschlagsfarbe "blau" sich der Übergang als leichtes "Einbläuen" darstellen kann. Durch diese Eigenschaft besteht die Möglichkeit, den Verkehrsteilnehmer schon vor Eintritt der akuten Gefahrensituation (Glatteis) rechtzeitig vorzubereiten. Um es den Verkehrsteilnehmern zu ermöglichen, den Gefrierpunkt eindeutig visuell zu identifizieren, kann die endgültige Umschlagsfarbe in Form einer kleinen Markierung so angebracht sein, daß ein Farbvergleich möglich ist.

[0054] Um jedes Mißverständnis auszuschließen, sollte der Farbumschlag von farblos (nicht vorhandene Gefahr), (siehe z. B. Zeichnung 3) in eine Farbe erfolgen, z. B.: Signalblau = Gefahr von Eisbildung (siehe z. B. Zeichnung 4 oder Zeichnung 8, Sichtbarwerdung einer Farbe bzw. eines farbigen Symbols).

[0055] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, eine Art Ampelsystem zu entwickeln, welches einzelne Temperaturabschnitte durch Farbänderungen darstellt.

#### Allgemeine Hinweise zum Farbumschlag

[0056] Auf jeden Fall ist es wichtig, sich auch auf einen ganz speziellen, charakteristischen Farbumschlag festzulegen, der eine Veränderung zur Eisbildung sinnvoll symbolisiert (möglichst von farblos in eine (Signal) Farbe oder von nicht sichtbar z. B. weißer Aufkleber auf weißem Kopf des Leitpfostens, welcher bei definierter Temperaturänderung (Abkühlung) durchsichtig wird und die darunter liegende Signalfarbe sichtbar werden läßt).

[0057] Die Ausgangsfarbe, sollte gleichartig sein, wie die schon bestehende Farbe der bereits vorhandenen Reflexzeichen, also normalerweise weiß und bei Einmündungen orange.

[0058] D. h. es sollten keine zusätzlichen Farben in das Verkehrsgeschehen eingebracht werden, da man hier meiner Meinung nach darauf achten sollte, sowohl Verwechslungen mit anderen Signalfarben vorzubeugen (orange bei Einmündungen in andere Straßen), als auch die Verkehrsteilnehmer nicht mit unnützen weiteren Zusatzfarben zu belasten.

[0059] Um einem anderen Problem im Straßenverkehr entgegenzuwirken, sollte bei der Farbauswahl berücksichtigt werden, daß ein nicht unerheblicher Prozentsatz der Verkehrsteilnehmer Farbenfehlsichtigkeiten (Dyschromatopsie) aufweisen. Etwa 8% der männlichen und 0,5% der weiblichen Bevölkerung leidet unter Farbenfehlsichtigkeiten.

[0060] Dieser Teil der Verkehrsteilnehmer hat vor allem bei Dämmerung und Dunkelheit, das Problem, eventuelle Farbumschläge nicht wahrnehmen zu können. Deshalb sollten die Farben, die für das Glättewarnsystem benutzt werden, so gewählt werden, daß das oben beschriebene Problem berücksichtigt wird.

[0061] Die am häufigsten anzutreffende Farbenfehlsichtigkeit ist die sogenannte Rot-Grün-Blindheit (Daltonismus), bei der Rot und Grün nur als Grautöne wahrgenommen werden, Gelb und Blau allerdings gesehen werden können. Man muß auch daran denken, daß ebenfalls aus den oben genannten Gründen, ein Farbumschlag gewählt werden sollte, bei dem sich die Farbhelligkeit stark unterscheidet. Ein idealer Umschlag ist deshalb von weiß (bestehende Rückstrahlfarbe) hin zu einer dunkleren Farbe, z. B. Blau.

[0062] Der Farbwechsel von Orange (z. B. in Einmündungen) hin zu Blau ist aus diesem Grund keine sehr gute Wahl, ist aber bei meiner Erfindung kein großes Problem, da alle anderen Farbveränderungen im Umfeld eindeutig sichtbar sind.

[0063] Die selben Vorteile bietet auch die in Zeichnung 8 dargestellte Version mit den Symbolen bzw. mit ähnlichen Symbolen, die aber so aufgebaut sind, daß ihr Vorhandensein, in der Zeit ohne Frostgefahr, nicht wahrgenommen wird, da ihre Oberfläche mit z. B. weißer thermo-sensitiver Farbe behandelt wird, die Ihrer Umgebung, also dem obersten Teil des Leitpfostens farblich entspricht.

[0064] Die darunterliegende z. B. Blaue, reflektierende Signalfarbe wird erst bei Annäherung an die Frostgrenze sichtbar.

[0065] Deshalb trägt meine Erfindung auch diesem Pro-

blem Rechnung, indem hier die Farbe Blau zur Kenntlichmachung der Glättegefahr vorgeschlagen wird, da Blau mit Eis/Kälte assoziiert wird und auch von den allermeisten Farbenfehlsichtigen eindeutig erkannt werden kann.

[0066] Des weiteren ist bei dieser Erfindung wichtig, daß sie das Straßenbild im "Normalzustand" (Keine Frostgefahr) nicht sichtbar verändert. Das heißt, der Verkehrsteilnehmer bekommt keine unnötigen Zusatzinformationen.

[0067] Erst, wenn tatsächlich Frostgefahr besteht, wird das Glättewarnsystem aktiv und dabei für alle Verkehrsteilnehmer auch sichtbar.

#### Patentansprüche

1. Thermo-sensitive, reversible Produkte (in beliebiger Ausführung), die aufgrund ihrer Beschaffenheit dazu geeignet sind, die Annäherung an die Frostgrenze farblich sichtbar zu machen. Dadurch gekennzeichnet, daß die Thermosensitivität durch Farben, Pigmente, pigmententhaltende Granulate, Flüssigkristalle und alle anderen, für diese Zwecke geeigneten Materialien, in allen, dafür geeigneten Zusammensetzungen, erzielt wird. Weiterhin **dadurch gekennzeichnet**, daß diese Produkte, für alle Lebensbereiche, aber insbesondere zur Anwendung für alle Verkehrsteilnehmer, besonders im Straßenverkehr, konstruiert sind. Zusätzlich **dadurch gekennzeichnet**, daß sie sowohl farblich, in ihrer Form und Beschaffenheit allgemein, als auch durch reflektorische Eigenschaften, u. U. in Verbindung mit Signalfarben, so aufgebaut sind, daß sie sowohl bei Tag als auch bei Dunkelheit und schlechten Lichtverhältnissen, etc., für alle Verkehrsteilnehmer gut sichtbar sind und eine eventuell drohende Frostgefahr anzeigen. Thermo-sensitive Produkte, weiterhin **dadurch gekennzeichnet**, daß sie an allen Flächen, Gegenständen (Schildern, Pfosten, etc.) und allen anderen dafür geeigneten Teilen an- oder aufgebracht sein können, insbesondere aber an, in Vertiefungen an, auf der Oberfläche aufgebracht oder mit Hilfskonstruktionen an Straßenleitpfosten befestigt sein können.

2. Thermo-sensitive Produkte, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie zur Anzeige der Annäherung an die 0-Grad Grenze durch festzulegende Farbveränderung geeignet sind. Die Farbveränderung ist reversibel. D. h. die Farbe des Stoffes ist bei gegebenen Temperaturen immer gleich, sie ändert sich durch eine sich ändernde Temperatur und geht nach Rückänderung der Temperatur dementsprechend wieder zu ihrer Ausgangsfarbe (hier im Idealfall, weiß oder durchsichtig) zurück. Weiterhin **dadurch gekennzeichnet**, daß die thermo-sensitiven Produkte reflektierend sind, in ihrer Form dem jeweiligen Anbringungsort entsprechend verändert sein können, sie sowohl körperliche (z. B. Reflexzeichen, wie im Straßenverkehr üblich, oder neu zu entwickelnde, etc.) als auch flächige (als Farbe (mittels Schablone aufgebracht), Folie etc.) Ausprägungen besitzen können.

Thermo-sensitive Produkte, **dadurch gekennzeichnet**, daß in ihrer äußeren Erscheinungsform genau den bereits im Straßenverkehr vorhandenen Rückstrahlern (rund und/oder eckig) in Leitpfosten entsprechen können, aber mittels thermo-sensitiven Materialien so konstruiert sind, daß die Annäherung an die 0-Grad-Grenze durch Farbveränderung deutlich gemacht wird. Außerdem thermo-sensitive Produkte, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie ganz oder teilweise thermo-sensitiv reagierend gestaltet sind (Zeichnung 1-4). Thermo-sensitive Produkte, **dadurch gekennzeichnet**,

daß sie aus reflektierenden Körpern, Folien usw. bestehen können, die an anderer Stelle auf, an, in Vertiefungen an Leitpfosten angebracht sind, z. B. im weißen Kopfbereich (Zeichnung 8) des Straßenleitpfostens und aus beliebigen Symbolen, Zeichen, Schriften etc. welche die Straßenglätte symbolisieren, (z. B. Zeichnung 6a und 6b), bestehen, angebracht sein können. Thermo-sensitive Produkte, dadurch gekennzeichnet, daß sie sowohl aus reflektierenden, als auch aus nicht reflektierenden Materialien, welche zumindest teilweise über thermo-sensitive Eigenschaften verfügen, aufgebaut sind, und im öffentlichen Straßenverkehr, und auch im privaten Bereich zur Feststellung einer evtl. drohenden Glättegefahr benutzt werden können. Die Art und Weise der Anbringung an einem Untergrund als auch das äußere Erscheinungsbild kann variieren, solange die Frostgefahr durch thermo-sensitive Materialien mittels einer Farbveränderung angezeigt wird.

3. Thermo-sensitive Produkte/Materialien nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufbringung oder Einbringung des thermo-sensitiven Stoffes mit allen dafür geeigneten Möglichkeiten erfolgen kann. Weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß die thermo-sensitiven Materialien in Form von Pigmenten oder Granulaten anderen Ausgangsstoffen beigemischt werden können. Die thermo-sensitiven Materialien können (mittels Schablone in einer immer gleichen, festgelegten Kontur) aufgestrichen, gesprüht, gewalzt, etc. werden, weiterhin aufgedruckt oder auf andere Art auf dafür geeignete Untergründe aufgebracht werden.

4. Thermo-sensitive Produkte nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anwendung erfolgt in einer leicht anzubringenden sowie leicht zu entfernenden Art und Weise, dies aber bei Bedarf durch eine Anbringungsart geschieht, die nur durch Fachpersonal beim Straßenbau durchgeführt werden kann, um unerlaubtes Entwenden zu verhindern, z. B. in Form von speziellen, bei Bedarf neu zu entwickelnden Schrauben, Dübeln, etc.

5. Thermo-sensitive Produkte/Materialien, nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß diese Produkte/Materialien in jedem Verkehrssystem (außerhalb Deutschlands) angebracht werden können, 7 indem sie den jeweiligen Straßenleitsystemen und Anbringungsarten/-arten entsprechend angepaßt werden.

6. Thermo-sensitive Produkte, nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche dieser Produkte mit anderen Stoffen, z. B. Polyester-, Polypropylenlaminat und allen anderen dafür geeigneten, insbesondere durchsichtigen, Materialien behandelt bzw. überzogen werden können, um die Oberfläche vor unterschiedlichen Umwelteinflüssen zu schützen.

7. Thermo-sensitive Produkte, nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Annäherung an die 0-Grad Grenze durch einen definierten Farbumschlag, von z. B. farblos/weiß in eine Signalfarbe z. B. Blau erfolgen soll. Der Farbumschlag sollte auf jeden Fall so gewählt werden, daß zusätzlich auch durch die Änderung der Farbhelligkeit für Farbenfehlsichtige eine Farbumschlagsreaktion sichtbar wird. Zusätzlich thermo-sensitive Produkte nach einem der obigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß in unmittelbarer Nähe des thermo-sensitiven Reflexelements ein Farbmuster (beliebiger Ausführung) angebracht

sein kann, welches die endgültige Umschlagsfarbe darstellt und somit als Referenz dienen kann, wann der Farbumschlag vollständig abgeschlossen ist.

8. Thermo-sensitive Produkte, nach obigen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß diese Produkte aufgrund ihrer Ausführung das Straßenbild nicht oder nur unwesentlich verändern, da sie so konstruiert werden können, daß der Farbumschlag erst sichtbar wird, wenn die Gefahr von Eisglätte akut ist.

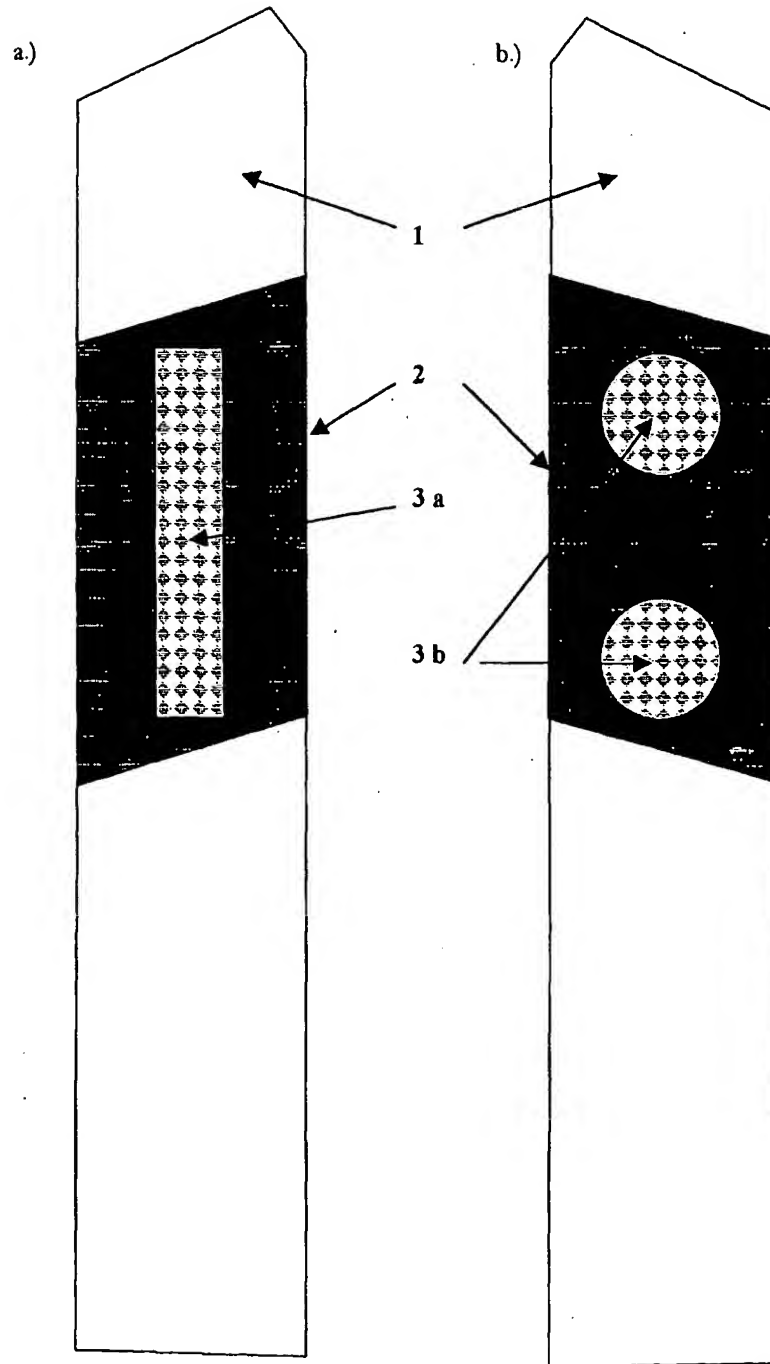
9. Thermo-sensitive Produkte, nach obigen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß sie die Annäherung an die 0-Grad Grenze auch über mehrere Farbumschläge von z. B. über- oder nebeneinander liegenden thermo-sensitiven Farbschichten darstellen können (Ampelsystem).

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

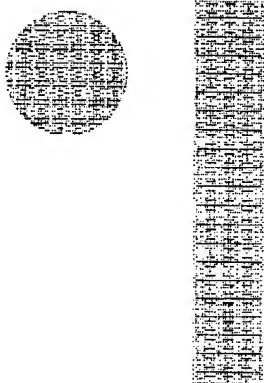
---

Zeichnung 1

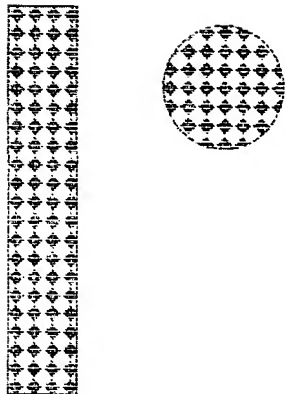


Zeichnung 2

a.)

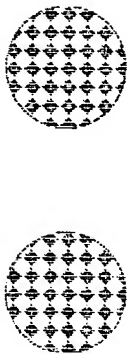


b.)



Zeichnung 3

a.)



b.)



Zeichnung 4

a.)

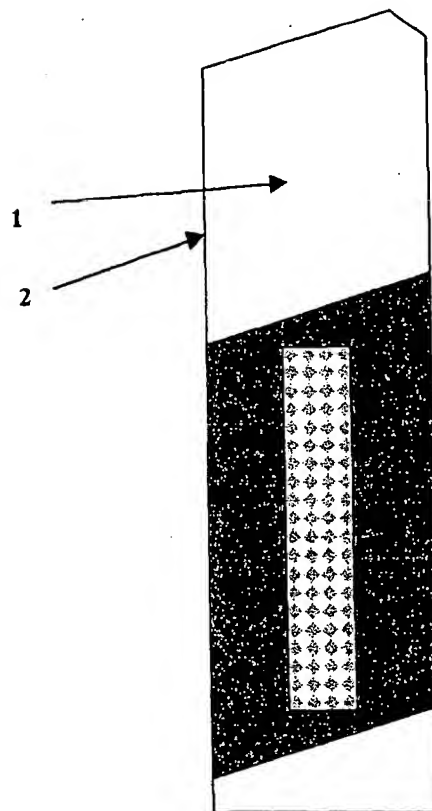


b.)





**Zeichnung 5**



**Zeichnung 6**

a.)



b.)



**Zeichnung 7**

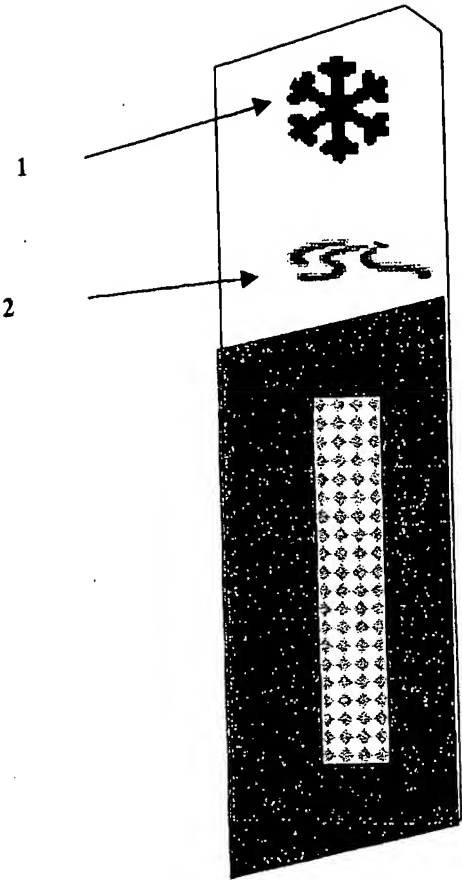
a.)



b.)



Zeichnung 8



Zeichnung 9



PUB-NO: DE010045897A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 10045897 A1

TITLE: Product with reversible states and in arbitrary form,  
for making approach of a **freezing** temperature visible by  
means of color changes, possesses thermal sensitivity  
obtained by use of various suitable materials

PUBN-DATE: March 28, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SPAETH, BERND	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SPAETH BERND	DE

APPL-NO: DE10045897

APPL-DATE: September 16, 2000

PRIORITY-DATA: DE10045897A ( September 16, 2000)

INT-CL (IPC): E01F009/00, E01F015/00 , **G01K011/12**

EUR-CL (EPC): E01F009/00 ; E01F009/011, E01F009/08 , G01K011/12

ABSTRACT:

CHG DATE=20020802 STATUS=O>The product with reversible states and in arbitrary form, for making approach of a **freezing** temperature visible by means of **color changes**, possesses thermal sensitivity based on use of **colors**, **pigments**, granulates containing **pigments**, liquid crystals and other suitable materials. It also possesses reflective properties, and can be attached to road marker posts and other items so that it is visible both in daylight and in darkness.